



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFESSOR ANTÔNIO GARCIA FILHO
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE FISIOTERAPIA II

AMANDA SILVEIRA SANTOS
GÉSSICA SENA DE SOUSA

**AVALIAÇÃO POSTURAL EM ESCOLARES NO MUNICÍPIO DE
LAGARTO-SE**

LAGARTO-SE

2018

AMANDA SILVEIRA SANTOS

GÉSSICA SENA DE SOUSA

**AVALIAÇÃO POSTURAL EM ESCOLARES DO MUNICÍPIO DE
LAGARTO- SE**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado à
Universidade Federal de Sergipe, Campus
Universitário Professor Antônio Garcia Filho,
como requisito final para conclusão do curso de
Fisioterapia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Marcela Ralin de
Carvalho Deda Costa

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Rosana Machado de
Souza

LAGARTO-SE

2018

RESUMO

Introdução: A postura é definida como um estado de alinhamento corporal e é influenciada por vários fatores intrínsecos, como posicionamento das articulações, trofismo, força e comprimento muscular; e extrínsecos como estresse repetitivo e posicionamento do indivíduo. Em crianças, o aparecimento de alterações posturais se dá por fatores relacionados ao crescimento e desenvolvimento infantil bem como por fatores ambientais. **Objetivos:** Relacionar a postura em idade escolar de 7 a 10 anos com as variáveis peso da mochila, dor, e índice de massa corpórea. **Métodos:** Participaram da pesquisa 115 alunos estudantes lotados em escolas públicas municipais e estaduais de Ensino Fundamental da área urbana do município de Lagarto/SE de ambos os sexos, com idades entre 7 e 10 anos. Foram avaliadas as seguintes variáveis: peso corporal, estatura, índice de massa corpórea (IMC), peso da mochila, postura e dor. A avaliação postural foi feita através de fotogrametria computadorizada utilizando o software *Corel Draw Graphics Suite 2017*. Foram avaliados ângulo de cabeça e ombro e as distâncias intercondilar (DIC) e intermaleolar (DIM), para estas últimas foi utilizada uma fita métrica. A dor foi avaliada utilizando a escala numérica da dor. **Resultados:** Na análise de correlação entre as variáveis foi observada relação entre peso da mochila e DIC ($p<0,01$), ângulo de cabeça ($p=0,03$) e ângulo de ombro ($p<0,01$) e a relação do IMC com a DIC ($p=0,04$), DIM ($p<0,01$), ângulo de cabeça ($p<0,01$) e ângulo de ombro ($p=0,02$), não houve relação significativa entre a intensidade da dor e as variáveis de postura. **Conclusão:** O IMC e o peso inadequado da mochila podem ser fatores predisponentes ao aparecimento de alterações posturais em crianças.

Descritores: Postura. Criança. Dor. Obesidade.

SUMMARY

Introduction: The posture is defined as a state of corporal alignment, and it is influenced by several intrinsic factors, such as joint positioning, trophism, muscle strength and length, and extrinsic as repetitive stress and the individual's positioning. In children, the appearance of postural changes is due to factors related to child growth and development as well as environmental factors.

Objectives: Relate the posture of school age from 7 to 10 years with the variables weight of the backpack, pain, and body mass index.

Methods: 115 students were enrolled in municipal and state public elementary schools in the city of Lagarto / SE, both males and females, aged between seven and ten years. The following variables were evaluated: body weight, height, body mass index (BMI), backpack weight, posture and pain. Postural evaluation was performed using computerized photogrammetry using Corel Draw Graphics Suite 2017 software. They were appraised angle of head and shoulder and the distances intercondilar (ICD) and intermalleolar (IMD), for these last ones a measuring tape was used. The pain was evaluated using the numeric scale of the pain. **Results:** In the correlation analysis among the variables relationship was observed between weight of the backpack and ICD ($p<001$), head angle ($p=003$) and shoulder angle ($p<001$) and the relationship of BMI with ICD ($p=004$), IMD ($p<001$), angle of head ($p<001$) and shoulder angle ($p=002$), there was not significant relationship between the intensity of the pain and the posture variables. **Conclusion:** BMI and inadequate backpack weight may be predisposing factors to postural changes in children.

Descritores: Posture. Child. Pain. Obesity

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	6
2.	METODOLOGIA.....	8
3.	RESULTADOS.....	10
4.	DISCUSSÃO.....	13
5.	CONCLUSÃO.....	19
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

INTRODUÇÃO

A postura é definida como um estado de alinhamento corporal e é influenciada por vários fatores intrínsecos como posicionamento das articulações, trofismo, força e comprimento muscular; e, extrínsecos como estresse repetitivo e posicionamento do indivíduo⁽¹⁾.

De acordo com Magee⁽²⁾, a forma de avaliação postural mais utilizada é a observação do indivíduo, buscando identificar alterações. Existem diversas formas de avaliar a postura, para Silva Filho⁽³⁾, a radiografia é padrão ouro. Por outro lado, a fotogrametria possibilita quantificar de maneira objetiva as alterações posturais, permitindo a comparação entre indivíduos e em diversas fases da vida de um mesmo indivíduo⁽³⁾.

Em crianças, o aparecimento de alterações posturais se dá por fatores relacionados ao crescimento e desenvolvimento, podendo ser consequência de estresses repetitivos de longa duração de tempo ou constantes, de curto período de tempo. A medida que vai se desenvolvendo, a criança adota padrões de desvios adaptativos, que são temporários e só podem ser considerados como alterações posturais caso persistam. Além disso, fatores ambientais colaboram para a manutenção de padrões posturais que cursam com o desenvolvimento de alterações até mesmo estruturais^(1, 2).

Os fatores etiológicos que explicam o aparecimento de alterações posturais em escolares mais prevalentes são os maus hábitos posturais, sobrepeso e obesidade e o uso inadequado da mochila^(1,5). A escola por si só é considerada um ambiente que possui diversos elementos que propiciam a adoção de posturas inadequadas, como por exemplo, a permanência da maior parte do tempo na posição sentada, altura de cadeiras e carteiras, dentre outros. Assim como, o fato de não serem orientadas quanto a adoção de postura correta acaba agravando o quadro⁽⁵⁾.

O aumento de peso pode ter influência sobre a postura, devido à alta solicitação articular, a qual o corpo é exposto devido ao excesso de peso^(6,7). Alguns estudos estabelecem uma relação entre alterações posturais e o índice de massa corpórea (IMC) elevado. Essa relação traz como consequência a

diminuição do equilíbrio corporal, além de dores, principalmente na coluna lombar e em membros inferiores, o que implica numa maior dificuldade na prática de atividades físicas e na realização das atividades de vida diária^(6, 8).

A dor musculoesquelética também é considerada um fator de risco ou consequência da má postura; é comum no ambiente escolar, tendo associação com a idade, além de maior prevalência em crianças mais velhas; as regiões com maior frequência são os membros inferiores e coluna vertebral.

Outro problema que está relacionado ao desenvolvimento de alterações posturais em crianças em fase escolar é o uso inadequado da mochila, tanto na questão da forma de usar quanto em relação ao peso. A maioria das crianças leva para a escola mochilas com peso acima do recomendado e acabam prejudicando a sua postura^(11,12). Recomenda-se que para não acarretar tais consequências, o peso da mochila não ultrapasse 10% do peso corporal ⁽¹¹⁾.

As principais alterações posturais encontradas na literatura estão na coluna vertebral, sendo as mais prevalentes a anteriorização de cabeça, hipercifose torácica e hiperlordose lombar, protrusão de ombros e escápulas aladas. Além dessas, outras que aparecem por conta de mecanismos compensatórios de adaptação são escoliose, assimetria de ombros, anteversão pélvica, valgismo e hiperextensão de joelhos e valgismo de tornozelo^(13, 14).

Por conta de todo o exposto acima, o presente estudo teve o objetivo de relacionar a postura em idade escolar de 7 a 10 anos com as variáveis peso da mochila, dor, e IMC.

METODOLOGIA

O trabalho foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe (UFS) e aprovado sob o nº CAAE: 78660117.1.0000.5546. Foram entregues 226 Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A) a estudantes lotados em escolas públicas municipais e estaduais de Ensino Fundamental, da área urbana do município de Lagarto/SE, de ambos os sexos, com idades entre sete e dez anos.

Destes, 126 foram autorizados pelos pais ou responsáveis mediante a assinatura do TCLE. Foram excluídos 11 alunos por conta da falta de dados de identificação, por se recusarem a participar mesmo que autorizados e por falha no posicionamento durante os registros fotográficos. Participaram da pesquisa 115 alunos. Destes, 63 (54,8%) eram do sexo feminino e 52 (45,2%) do sexo masculino. E quanto à classificação pelo IMC, 106 (92,2%) foram considerados não obesos e 9 (7,8%) obesos. Foram avaliadas as seguintes variáveis: peso corporal, estatura, (IMC), peso da mochila, postura e dor.

Para a avaliação do peso corporal foi utilizada uma balança digital *TECsilver*, em que o indivíduo se posicionou com os pés separados e braços ao longo do corpo. Para avaliar a altura foi utilizada uma fita métrica *Butterfly Brand*, de 1,5m fixada na parede a partir de 1m do chão, onde o aluno era posicionado encostado na parede, com os pés juntos e olhando para o horizonte conforme o plano horizontal de *Frankfurt* e a medida foi realizada após inspiração máxima.

A pesagem da mochila dos alunos foi feita para correlação com possíveis alterações posturais visualizadas, posicionando-a na horizontal sobre a balança juntamente com uma anilha de 3kg para que os pesos mais leves também pudessem ser registrados pela balança. Todas estas mensurações foram realizadas três vezes e ao final feito o cálculo da média, este último considerado para a avaliação. O IMC foi calculado levando em consideração o peso e a altura do indivíduo e a classificação foi feita com base na curva percentílica preconizada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) que considera crianças obesas as que tiverem percentil maior ou igual a 97 e crianças não obesas as com percentil abaixo de 85.

A avaliação postural foi feita através de fotogrametria computadorizada. As fotos foram feitas com uma câmera *Samsung ES80* posicionada sobre um tripé com

nível 1,4 metros aberto e 60 centímetros fechado, modelo Stc260, a uma distância de 1,5m do indivíduo, tendo um fundo branco na parede. A altura do tripé não foi padronizada devido à diferença de altura dos indivíduos⁽¹⁵⁾. Conforme Silva et al ⁽⁶⁾, os indivíduos foram fotografados nas vistas lateral esquerda para a avaliação da protrusão de cabeça e ombro demarcando com bolinhas brancas de isopor o acrômio, processo espinhoso de C7 e meato auditivo externo para a formação dos ângulos de cabeça e ombro, respectivamente.

Para a avaliação do valgo e varo de joelho, a criança foi posicionada de costas para o avaliador, e após ser solicitada uma aproximação dos membros inferiores, foi utilizada uma fita métrica para medir a distância entre os côndilos mediais femorais (DIC) e maléolos mediais (DIM). Para a melhor visualização dos pontos anatômicos demarcados, foi solicitado aos voluntários do sexo masculino que ficassem com o tronco despido ou de regata. No sexo feminino, as fotografias foram tiradas com as voluntárias de top ou camiseta e cabelos presos, quando necessário. Todas as variáveis foram registradas numa ficha de avaliação que também continha a identificação do indivíduo (APÊNDICE B).

A avaliação da dor foi realizada utilizando o esquema corporal para a localização e a escala numérica da dor (END) (ANEXO A) para a graduação da intensidade da dor, nesta última foram avaliados apenas os alunos que conseguiram quantificar a dor, dando um total de 66 alunos. As fotos armazenadas num *pendrive* foram analisadas no *CorelDraw Graphics Suite 2017*. Os dados foram tabulados em planilhas do Excel e comparados.

A análise da relação das variáveis peso da mochila, IMC e dor com a presença de alterações posturais foi feita através do modelo de regressão linear múltiplo. E o resultado dessa relação foi usado para a discussão e conclusão no presente trabalho. As análises, através do SAS 9.2. Para todas as comparações adotou-se um nível de significância de 5%^(16, 17, 18).

RESULTADOS

Na tabela 1 podem ser observados os valores das médias, medianas (limites) e os 1º e 3º quartil, das variáveis peso da mochila, IMC, DIC, DIM, ângulos de ombro e cabeça, END e peso corporal.

Tabela 1 – Valores das avaliações das variáveis peso da mochila, IMC, DIC, DIM, ângulos cabeça e ombro, END e peso corporal com suas respectivas médias, medianas e 1º e 3º quartil.

Variável	n	Média (\pm DP)	Mediana (limites)	1º quartil	3º quartil
Peso da mochila (kg)	115	3,1 (1,0)	3,0 (0,9/ 6,2)	2,5	3,7
IMC	115	16,3 (2,5)	15,8 (12,3/ 23,0)	14,5	17,6
DIC (cm)	115	5,7 (1,0)	6,0 (1,0/ 10,0)	5,0	6,0
DIM (cm)	115	3,3 (2,0)	3,0 (1,0/ 11,0)	2,0	4,5
Â cabeça (°)	115	55,1 (5,5)	55,6 (41,6/ 68,4)	50,8	59,2
Â ombro (°)	115	179,8 (12,6)	180,0 (147,5/ 209,8)	170,6	188,9
END	66	4,2 (3,3)	4 (0,0/ 10,0)	1,0	7,0
Peso corporal (kg)	115	29,9 (5,6)	28,2 (18,2/ 58,06)	24,8	33,6

DP: desvio padrão; n: número de sujeitos; IMC: índice de massa corporal; DIC: distância intercondilar; DIM: distância intermaleolar; END: escala numérica da dor.

Nas tabelas 2, 3, 4 e 5 podem ser visualizados os valores que demonstram o comportamento das variáveis dependentes e independentes, com nível de significância de 0,05 e seus respectivos intervalos de confiança (95%). A regressão linear múltipla mostra relação entre peso da mochila e DIC ($p < 0,01$), ângulo de cabeça ($p = 0,03$) e ângulo de ombro ($p < 0,01$); e, a relação do IMC com a DIC ($p = 0,04$), DIM ($p < 0,01$), ângulo de cabeça ($p < 0,01$) e ângulo de ombro ($p = 0,02$). Não houve relação significativa entre a intensidade da dor (NRS) e as variáveis de postura.

Tabela 2 – Valores da relação entre as variáveis DIC x peso da mochila, IMC e END.

Variável	n	Estimativa	Valor-p	Intervalo de confiança 95%	
Peso da mochila (kg)	66	-0,33	<0,01*	-0,56	-0,10
IMC	66	0,09	0,04*	0,005	0,18
END	66	-0,06	0,09	-0,14	0,01

* $p \leq 0,05$ / modelo de regressão linear múltipla; n: número de sujeitos; IMC: índice de massa corporal; END: escala numérica da dor.

Tabela 3 – Valores da relação entre DIM x peso da mochila, IMC e END.

Variável	n	Estimativa	Valor-p	Intervalo de confiança 95%	
Peso da mochila (kg)	66	0,26	0,28	-0,22	0,73
IMC	66	0,40	<0,01*	0,22	0,59
END	66	0,12	0,13	-0,04	0,27

* $p \leq 0,05$ / modelo de regressão linear múltipla; n: número de sujeitos; IMC: índice de massa corporal; END: escala numérica da dor.

Tabela 4 – Valores da relação entre ângulo da cabeça x peso da mochila, IMC e END.

Variável	n	Estimativa	Valor-p	Intervalo de confiança 95%	
Peso da mochila (kg)	66	-1,19	0,03*	-2,28	-0,10
IMC	66	-0,83	<0,01*	-1,25	-0,41
END	66	-0,33	0,06	-0,67	0,02

* $p \leq 0,05$ / modelo de regressão linear múltipla; N: número de sujeitos; IMC: índice de massa corporal; END: escala numérica da dor.

Tabela 5 – Valores da relação entre as variáveis ângulo do ombro x peso da mochila, IMC e END.

Variável	n	Estimativa	Valor-p	Intervalo de confiança 95%	
Peso da mochila (kg)	66	-3,46	<0,01*	-6,04	-0,89
IMC	66	1,18	0,02*	0,19	2,16
END	66	-0,42	0,31	-1,24	0,40

* $p \leq 0,05$ / modelo de regressão linear múltipla; n: número de sujeitos; IMC: índice de massa corporal; END: escala numérica da dor.

DISCUSSÃO

Diversos estudos trazem as alterações posturais de cabeça, de ombros e de joelhos relacionadas com as variáveis IMC, peso da mochila e dor⁽¹⁹⁻³²⁾. No entanto, não foram encontrados na literatura valores de referência para população do estudo. De acordo com Penha et al⁽¹⁹⁾ foram considerados como valores normais para a postura de cabeça de 43° a 56° para o sexo feminino e de 45° a 60° para o sexo masculino, com idade de 7 e 8 anos. Valores acima dos citados anteriormente foram considerados como retração de cabeça e valores abaixo, anteriorização de cabeça.

Bertol e Borges⁽²⁰⁾ trazem valores de referência para a avaliação do joelho valgo e varo em adolescentes, considerando respectivamente, DIM de 8 a 15 cm e DIC de 6 a 8 cm. O mesmo se aplica aos valores para a posição do ombro propostos por Christie et al⁽²¹⁾ que são referência para a população adulta, classificando como normais os participantes com valores entre 89 e 119,2°. Valores superiores a esta faixa são considerados como protrusão de ombro e valores inferiores como retração de ombro.

Em relação a classificação para posicionamento de joelhos no presente estudo, foram encontrados como valor de média 5,7 e 3,3, para DIC e DIM, respectivamente. Para o posicionamento dos ombros o valor de 179,8°, já para o posicionamento de cabeça uma média de 55,1°. Diante disso, nota-se que dos valores citados pelos estudos⁽¹⁹⁻²¹⁾, apenas o do posicionamento da cabeça está de acordo com aqueles encontrados nesta pesquisa. Contudo, o objetivo dessa pesquisa não foi estabelecer valores de normalidade, mas sim analisar a relação entre a postura e as variáveis peso da mochila, IMC e dor. Uma vez que faltam pesquisas em relação aos valores de referência para as variáveis DIM, DIC, ângulos de ombro e cabeça para a faixa etária entre os 7 e 10 anos, novos estudos devem ser feitos neste sentido.

É importante salientar que muitos dos estudos encontrados relacionam os achados posturais com a presença ou não de obesidade. É sabido que quanto maior o IMC, maior a propensão ao sobrepeso e obesidade, sendo assim, utilizaremos esses estudos para relacionar nossos achados relacionados ao IMC. De acordo com os

resultados encontrados, existe uma relação direta do IMC com a DIC e DIM, ou seja, quanto maior o IMC que o indivíduo apresente, maior será o valor destas variáveis.

É considerado comum em crianças na faixa etária dos três a seis anos de idade, a presença do valgismo dos joelhos que favorecem a rotação interna de quadril e consequentemente o aumento da DIM^(1, 10, 22). De forma compensatória o corpo realiza ajustes posturais como o alargamento da base de suporte para redistribuir o peso corporal e dessa maneira manter o equilíbrio estático e dinâmico. De acordo com Magee ⁽¹⁾, o alinhamento dos membros inferiores passa por uma evolução fisiológica de acordo com a idade, desde a lactância a infância, porém por volta dos quatro a seis anos de idade os membros inferiores são considerados retos, e uma DIM acima de 10 cm é considerada excessiva, e assim a presença do joelho valgo.

Souza et al⁽¹⁰⁾, ao avaliarem o desalinhamento do joelho utilizando régua graduada em centímetros para medir a DIM, observaram que o IMC influencia o aumento da DIM, pois observaram que a presença do geno valgo está associado com o aumento do IMC, tendo uma prevalência de 56,6% no grupo de obesos quando comparado com eutróficos. Sobrinho e Castro ⁽²⁵⁾ também observaram em seu estudo que o aumento do peso corporal está associado ao aparecimento do valgismo de joelho. De forma parecida, os nossos achados referentes a DIM e IMC demonstram relação direta entre estas variáveis, sendo assim, quanto maior for o IMC, superiores serão a DIM encontradas, provocando desta forma, o aparecimento do geno valgo.

Já Cicca et al⁽²³⁾, avaliaram 79 crianças com faixa etária entre sete e dez anos, utilizando a fotogrametria para medição do ângulo Q, formado pela intersecção entre a espinha ilíaca antero-superior, tuberosidade da tíbia e centro da patela, considerando joelho varo valores acima de 170 graus e joelho valgo para valores abaixo de 170 graus. No mesmo estudo, a incidência de joelho valgo encontrada foi de 52,7%, tendo relação positiva entre o aumento do IMC e a presença do valgismo em crianças obesas. Sendo também de acordo com os resultados encontrados no presente estudo, já que a relação entre o aumento da DIM e do IMC tem relação com a presença do valgismo de joelho.

No que se refere a DIC os resultados demonstram relação direta com IMC, ou seja, ao aumentar o IMC aumenta a DIC. Silva et al ⁽⁶⁾, avaliaram 51 crianças e

adolescentes obesas e não obesas na faixa etária dos nove a 17 anos. Encontraram que a DIC em meninos eutróficos foi menor em relação aos obesos, assim como, as meninas obesas apresentaram menor valor de DIC em relação as não obesas. Isso está de acordo com os resultados deste, pois quanto maior o IMC maior o valor da DIC. Os autores não descreveram sobre a presença do sexo e sua relação com o IMC. Esta alteração pode ser explicada pelo fato de que com a sobrecarga, a solicitação articular aumenta e, fisiologicamente, as estruturas ósseas de uma criança não suportam o excesso de peso, pois ainda estão em desenvolvimento e possuem grande quantidade de colágeno na sua composição, o que as tornam flexíveis e mais suscetíveis a deformações^(6, 7). A escassez de estudos sobre a relação das variáveis DIC e IMC limitaram a comparação de resultados, diante disso, outros estudos devem ser realizados.

Os resultados para ângulo de cabeça relacionados ao IMC nesta pesquisa demonstram relação inversa, sendo assim, quanto maior o IMC, menor o ângulo da cabeça significando sua anteriorização. Bachiega⁽²⁴⁾ avaliou, dentre outras variáveis, o ângulo de cabeça em escolares e encontrou maior ocorrência de protrusão de cabeça dentre os que apresentavam sobrepeso e obesidade em ambos os gêneros. Na mesma linha, Kussuki et al⁽²⁵⁾ encontraram ocorrência de protrusão de cabeça em 54,17% dos alunos do grupo obeso, 41,67% do grupo sobrepeso e apenas 12,5% do grupo eutróficos, estabelecendo assim a relação entre o aumento do IMC e a anteriorização da cabeça corroborando, portanto, esta pesquisa.

Na mesma linha, Silva et al⁽⁶⁾, encontraram que o grupo de meninos obesos apresentaram maior ocorrência de anteriorização de cabeça em relação ao grupo de não obesos, corroborando os resultados encontrados no presente estudo. Estes achados podem ser explicados devido a mecanismos compensatórios que ocorrem em resposta a outras alterações como hiperlordose lombar e hipercifose torácica^(6,26). Por outro lado, Rosa et al⁽²⁶⁾, em estudo longitudinal entre os anos de 2011 a 2014, com uma amostra de 42 crianças de ambos sexos, do quinto ao oitavo ano escolar, avaliaram a postura através da fotogrametria. Os resultados encontrados pelos autores foram que o grupo de meninos apresentou uma oscilação da posição da cabeça, enquanto o grupo de meninas teve uma retificação da cervical que favoreceu

a retração cervical, o que pode indicar que a postura da cabeça pode variar de acordo com os anos. Estes achados vão de encontro aos do presente estudo.

Em relação ao ângulo do ombro, foi encontrada nesta pesquisa relação direta com o IMC, o que significa aumento do ângulo do ombro à medida que o IMC aumenta, demonstrando propensão à protrusão de ombro. Silva et al⁽⁶⁾, comparando meninos e meninas obesos e não obesos encontraram que o grupo de meninas obesas apresentaram angulações maiores em relação ao grupo de não obesas.

Santos et al⁽²⁷⁾, em seu estudo avaliaram a postura de 247 escolares com idades entre 6 e 13 anos. Encontraram que a protrusão de ombro foi considerada a terceira mais frequente (39,7%) e a protrusão cervical foi a décima segunda mais encontrada (11,7%), isso demonstra, que o ambiente escolar é fator de risco para o desenvolvimento de alterações posturais e que se encontra diretamente relacionado à protrusão de ombros, assim como à anteriorização de cabeça.

Faltam estudos que relacionam o ângulo de ombro com o IMC. O que pode ser encontrado é a grande prevalência de hiper cifose torácica^(25,27), que pode ser um fator que predispõe à anteriorização do ombro. Kendall et al⁽¹⁾ trazem que o posicionamento dos ombros está relacionado diretamente ao posicionamento da coluna torácica e das escápulas, e que a anteriorização do tronco pode modificar o posicionamento das escápulas, abduzindo-as. Esta posição se mantida promove o encurtamento de cadeia anterior favorecendo a protrusão dos ombros.

No presente estudo, pode-se observar que o peso da mochila tem influência direta na DIC ($p=0,01$) e nos ângulos de cabeça ($p=0,03$) e ombro ($p=0,01$). A regressão linear múltipla demonstra relação inversa entre elas, sendo assim, quanto maior o peso da mochila, menor o valor dessas variáveis. Dessa maneira, o posicionamento da cabeça, do ombro e dos joelhos vão sendo alterados pelo peso da mochila e à medida que este altera.

Bonvicine e Freitas⁽¹²⁾ sugeriram que o peso da mochila esteja entre 10% e 15% do peso corporal. De forma similar, Quixadá et al⁽²⁸⁾ concluíram em seu estudo que pesos a partir de 11% influenciam na postura, já Ries et al⁽²⁹⁾ encontraram pesos menores que 10% influenciando na postura corporal dos estudantes. Os resultados

encontrados no presente estudo foram que 54,8% dos estudantes carregavam a mochila com peso acima dos 10% mínimo recomendado, o que justifica as relações encontradas entre este e o aparecimento de alterações posturais. Xavier et al⁽⁴⁾ observaram que 83,3% dos alunos carregavam mochila com peso acima do recomendado e concluíram que estes apresentavam maiores incidências de alterações posturais.

No que diz respeito ao ângulo de cabeça, o presente estudo demonstra relação inversa com o peso da mochila, sendo assim quanto maior o peso da mochila menor o ângulo da cabeça indicando anteriorização desta. Ries et al⁽²⁹⁾ encontraram em seu estudo a diminuição do que eles chamaram de ângulo sagital cervical, o que favorece a anteriorização de cabeça. Já Quixadá et al⁽²⁸⁾, avaliaram a postura de 78 crianças com idade em média entre 8 e 10 anos, através da fotogrametria e relacionaram as alterações posturais encontradas com o peso da mochila. E encontraram a ocorrência significativa de anteriorização da cabeça, por outro lado, encontraram também a posteriorização da cabeça⁽²⁸⁾, estando parcialmente de acordo com este trabalho.

Em relação ao ângulo de ombro, foi encontrada nesta pesquisa a relação inversa com o peso da mochila, demonstrando redução do ângulo do ombro à medida que o peso da mochila aumenta, o que significa a retração do ombro. Corroborando com este, Ries et al⁽²⁹⁾, encontraram a redução do ângulo do ombro e atribuíram este achado à ocorrência de anteriorização de cabeça que aproxima os pontos C7 e acrômio, favorecendo assim a retração do ombro.

Neste estudo foi observada a relação inversa entre a DIC e o peso da mochila, apresentando redução da DIC quando aumenta o peso da mochila, uma vez que o valgismo de joelhos está relacionado à redução da DIC⁽²⁰⁾. Na mesma linha, Quixadá et al⁽²⁸⁾ apresentam prevalência significativa de valgismo de joelhos em escolares que carregavam mochila com peso acima do recomendado. Por outro lado, foi observado que o peso da mochila não influenciou no posicionamento dos tornozelos (DIM). Sobre isso, Kendall et al⁽¹⁾ explicam que se uma articulação adota postura inadequada e os músculos não estiverem fortes o suficiente para sustentá-la, eles acabam se acomodando ao novo posicionamento e influenciando os demais em cadeia, realizando assim uma compensação de forma descendente. Supomos, portanto que, como o peso da mochila exerce uma força na mesma direção da gravidade e os

tornozelos ficam mais distais, a DIM poderia ser a última afetada após longo período de exposição ao estresse causado pelo excesso de peso da mochila.

Com relação à ocorrência de dor, no presente estudo foi encontrada a presença de dor na coluna em 54,5% dos estudantes, levando em conta os três segmentos desta, seguido de ombro (13,6%) e joelhos (12,6%). Moraes et al ⁽³⁰⁾ realizaram revisão sistemática sobre a presença de alterações posturais e dor musculoesquelética em crianças e adolescentes na faixa etária entre dez e 19 anos, de ambos os sexos. A prevalência de alterações posturais na região lombar, apresentando em sua maioria a hiperlordose e a retificação lombar, consequentemente o local mais indicado de dor. Outros estudos^(6, 9, 31, 32) que avaliaram a dor e as alterações posturais principalmente na região da coluna e de membros inferiores, apresentarem faixa etária maior do que a do presente estudo, sendo um fator limitante para comparações. A coluna lombar, cervical, joelhos e ombros, foram os locais mais prevalentes, corroborando com nossos achados.

Ao avaliarem 262 alunos na faixa etária entre 6 e 12 anos, Perreira et al⁽⁹⁾, encontraram que 134 (51,1%) da amostra possuíam dor musculoesquelética, sendo os principais locais de dor membros inferiores, coluna, braços e ombros, no entanto, seus resultados demonstraram que a dor descrita pelas crianças não possuía relação direta com IMC, forma que carregavam a mochila e com alterações de membros superiores, inferiores e tronco. O presente estudo está de acordo com a afirmação, não foram encontradas relação entre dor e as variáveis das alterações posturais, DIM, DIC, ângulo de ombro e cabeça, e por ser uma experiência subjetiva e pessoal deve ser melhor investigada em novos estudos.

CONCLUSÃO

Baseado nos achados encontrados na presente pesquisa, pode-se concluir que o IMC elevado predispõe o aumento da DIC, DIM e do ângulo de ombro. E redução do ângulo de cabeça, favorecendo o desalinhamento de joelhos, cabeça e ombros. Quando acima do recomendado, o peso da mochila, provoca redução do ângulo da cabeça, redução do ângulo do ombro, e redução da DIC e não mostrou influência na DIM. Por fim, a dor encontrada nas crianças não possui relação com as alterações posturais avaliadas.

REFERÊNCIAS

1. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA. Músculos: provas e funções. São Paulo: Manole; 2007.
2. Magee DJ. Avaliação Musculoesquelética. 5ed. Barueri- SP: Manole; 2010.
3. Silva Filho JN. Métodos de avaliação de desvios posturais da coluna vertebral utilizados em estudos nacionais: uma revisão sistemática. MTP&RehabJournal 2014, 12:173-187.
4. Xavier CA, Bianchi DM, Lima AP, Silva IL, Cardoso F, Beresford H. Uma avaliação acerca da incidência de desvios posturais em escolares. Rev Meta. 2011; 3(7):81-94.
5. Peliteiro D.; Festas, C. Lourenço, M. análise das alterações posturais em crianças em idade escolar. Rev da Facul de Ciênc da Saúde. Porto-Portugal, n. 7, p. 354-366, ago.,2010.
6. Silva LR, Rodacki ALF, Brandalize M, Lopes MFA, Bento PCB, Leite N. Alterações posturais em crianças e adolescentes obesos e não-obesos. Rev Bras Cineantropom Desemp Hum. 2011;13(6):448-54. DOI: 10.5007/1980-0037.2011v13n6p448.
7. Brandalize M, Leite N. Alterações ortopédicas em crianças e adolescentes obesos. Fisioter em mov. Curitiba-PR, 2010, 23, (2):283-288.
8. Aleixo AA, Guimarães EL, Pereira K. Influência do sobrepeso e da obesidade na postura, na praxia global e no equilíbrio de escolares. Journal of Human Growth and Development. 2012; 22(2):239-245.
9. Pereira DSL, Castro SS, Bertencello D, Damião R, Walsh IAP. Relação da dor musculoesquelética com variáveis físicas, funcionais e alterações posturais em escolares de seis a 12 anos. Braz J Phys Ther. 2013 July-Aug; 17(4):392-400. Doi.org/10.1590/S1413-35552012005000106.
10. Souza AA, Ferreira GLM, Silva- Junior JP, Silva LJ, Oliveira LC, Matsudo VKR. Associação entre Alinhamento do Joelho, Índice de Massa Corporal e Variáveis de Aptidão Física em Estudantes. Rev Bras Ortop. 2013;48(1):46-51. Doi: 10.1016/j.rbo.2011.10.001
11. Rodrigues S, Montebelo MIL, Teodori RM. Distribuição da força plantar e oscilação do centro de pressão em relação ao peso e posicionamento do material escolar. Rev Bras de Fisioter. São Carlos, 2008, 12 (1):13-48.

12. Bonvicine C, Freitas, GA. Carga limite de peso da mochila de escolares. *Arq de Ciênc da Saúde*. 2015, 22 (1):91-95. doi: <https://doi.org/10.17696/2318-3691.22.1.2015.27>.
13. Martinelli AR, Purga MO, Mantovani AM, Camargo MR, Rosell AA, Fregonesi CEPT, et al. Análise do alinhamento dos membros inferiores em crianças com excesso de peso. *Rev Bras Cineant Des Hum*. 2011;13(2):124-30.
14. Badaró AFV, Nichelle LFI, Turra P. Investigação da postura corporal de escolares em estudos brasileiros. *Fisioter Pesq*. 2015;22(2):197-204. doi:10.590/1809-2950/13384622022015.
15. Deda MRC. Atividade Eletromiográfica do Esternocleidomastoideo e Postura de Cabeça na Deformidade Dentofacial (Dissertação de mestrado). Ribeirão: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 2010.
16. Pagano, M.; Gauvreau, K. *Princípios de Bioestatística*. São Paulo: Thomson, 2004.
17. The SAS system for Windows. Release 9.2. SAS Inst., Cary, NC. 2011.
18. R Core Team (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
19. Penha PJ, Baldini M, Amado-João SM. Spinal postural alignment variance according to sex and age in 7- and 8-year-old children. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2009; 32(2):154-9.
20. Bertol P, Borges JLP. Hemiepifisiodesse percutânea para o tratamento das deformidades angulares do joelho. *Ver Bras Ortop*. 2004;39(6):283-91.
21. Christie HJ, Kumar S, Warren S. Postural aberrations in low back pain. *Arch Phys Med Rehabil*. 1995; 76:218-24. doi.org/10.1016/S0003-9993(95)80604-0.
22. Cicca LO, Amado- João SM, Sacco ICN. Caracterização postural dos membros inferiores de crianças obesas de 7 a 10 anos. *Fisioter e pesq*. 2007; 14(2).
23. Sobrinho MB, Castro NHS. Prevalência de joelho valgo em crianças e sua relação com atividade física e índice de massa corporal. *Unisantia Health Science*. 2017;1 (1): 34- 43.
24. Bachiega CMMV. A prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares e a influência nas alterações posturais do aparelho locomotor (Dissertação de mestrado). Botucatu: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; 2006.

25. Kussuki MOM, Amado-João SM, Cunha ACP. Caracterização postural da coluna de crianças obesas de 7 a 10 anos. *Fisioter Mov.* 2007;20(1):77-84.
26. Rosa BN, Furlanetto TS, Noll M, Sedrez JA, Schmit EFD, Candotti CT. 4 year Longitudinal Study of the Assessment of Body Posture, Back Pain, Postural and Life Habits of Schoolchildren. *Motricidade*, 2017; 13 (4), 3-12. Doi.org/10.6063/motricidade.9343.
27. Santos CIS, Cunha ABN, Braga VP, Saad IAB, Ribeiro MAGO, Conti PBM, Oberg TD. Ocorrência de desvios posturais em escolares do ensino público fundamental de Jaguaraína, São Paulo. *Rev. Paul. Pediatr.* 2009; 27(1):74-80.
28. Quixadá, AP, Ramalho P, Baptista AF, Mendes SMD, Aragão JH, Sá KN. Alterações Posturais Associadas ao Uso de Mochilas em Escolares. *Rev de Pesq em Fisioter.* Salvador-BA, 2011, 1 (1): 91-99.
29. Ries LG, Martinello M, Medeiros M, Cardoso M, Santos GM. Os efeitos de diferentes pesos de mochila no alinhamento postural de crianças em idade escolar. *Motricidade*, 2012, 8 (4): 87- 95.
30. Moraes CA, Viana RT, Mangueira JO. Alterações posturais em adolescentes e seus fatores associados: revisão sistemática de literatura. *Rev Interdis Ciênc Méd. Minas Gerais*, 2017; 1(1): 123-142.
31. Kasten AP, Rosa BN, Schmit EFD, Noll M, Candotti CT. Prevalência de desvios posturais na coluna em escolares: revisão sistemática com metanálise. *J Hum Growth Dev.* 2017; 27(1): 99-108. Doi.org/10.7322/jhgd.127684. 25
32. Selle-Junior D, Noll M, Chaise FO, Candotti CT, Torre ML. Prevalência de dor em adolescentes estudantes do ensino médio diurno do município de Garibaldi/RS. *Saúde (Santa Maria)*, 2015; 41,(2), 211-216.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, Marcela Ralin de Carvalho Deda Costa, o convido a participar de uma pesquisa que tem como objetivo avaliar as alterações posturais em crianças obesas e não obesas, em escolas no município de Lagarto- SE.

A participação do seu filho ou do menor tutelado nesta pesquisa consistirá na realização de registros fotográficos para avaliação da postura, mensuração de medidas de peso e altura para cálculo do Índice de Massa Corpórea e do peso da mochila e responder a avaliação subjetiva da dor, por meio de escalas específicas.

Eu (pesquisadora responsável) me comprometo a prestar assistência integral no decorrer da pesquisa, se algum problema decorrer desta.

O ressarcimento de eventuais despesas, decorrentes da sua participação na pesquisa, será feito por mim, não cabendo a Universidade Federal de Sergipe, qualquer responsabilidade.

Eu mantereí sigilo sobre a sua identidade. Como sua participação é voluntária você tem o direito de interrompê-la em qualquer momento, sem sofrer penalizações. Também me comprometo a lhe dar informações sobre os resultados da pesquisa caso tenha interesse.

Concordando em participar da pesquisa voluntariamente você assinará o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, o qual consta os dados do pesquisador responsável, caso necessite de maiores informações, ou por qualquer outra necessidade.

Eu, _____ RG _____, assino este Termo de Consentimento com a finalidade de autorizar a participação do menor ao qual sou responsável como sujeito da pesquisa intitulada “**AVALIAÇÃO POSTURAL EM ESCOLARES OBESOS E NÃO OBESOS NO MUNICÍPIO DE LAGARTO- SE**” sob responsabilidade da Prof^a. Dr^a. Marcela Ralin de Carvalho Deda Costa e afirmo que foram dadas todas as explicações necessárias para eu tomar essa decisão de livre e espontânea vontade.

Dados do Pesquisador responsável para eventuais necessidades:

Prof^a. Dr^a. Marcela Ralin de Carvalho Deda Costa.

End: Rua Padre Alvares Pitangueira, nº 248. Lagarto

Cep: 49.400-000

Tel: (79) 8162-1037

Lagarto, de de 2017.

Voluntário

Pesquisador Responsável

APÊNDICE B

Ficha de Avaliação

Data da avaliação: ____/____/____

Nome da Escola: _____

Aluno (a): _____

Série: _____ Data de Nascimento: ____/____/____ Gênero: () M () F

Medidas:

Peso: _____ kg

Altura: _____ cm

IMC: _____ kg/cm²

Classificação: () GO () GE

Peso da mochila: _____ kg

ANEXOS**ANEXO A**

Escala Numérica da Dor

